

Całodobowy automatyczny pomiar ciśnienia tętniczego w wybranych grupach chorych

Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Special Groups

Summary

The role of ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) in hypertension has been recently emphasized in relation to target organ damage. This review shows the importance of ABPM in a special group of patients in order to better select some pathological states. According to the European Society of Hypertension recommendations and not only, we identify the patients who can benefit from ABPM, what the most useful parameters to measure and what goals in terms of ABPM should be achieved. We focus on patients with renal disease, diabetes mellitus, heart failure, sleep apnea syndrome, after heart transplantation, pregnancy and children. Evidence presented in this article demonstrates the high prevalence of a blunted circadian blood pressure profile, its clinical relevance in these patients, and the need to achieve the lowest blood pressure throughout 24-hour in order to prevent both cardiovascular and renal risk. In these special states ABPM can be used because of its prognostic value, as a predictor of complications and also serves as a marker of treatment efficacy.

key words: hypertension, ambulatory blood pressure monitoring, dipping

Arterial Hypertension 2003, vol. 7, no 4, pages 207–217.

Wstęp

Niezależnie od uznanej już roli całodobowego automatycznego pomiaru ciśnienia tętniczego (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*) w diagnostyce

i leczeniu nadciśnienia tętniczego [1], w ciągu ostatnich lat podkreśla się jego znaczenie w specyficznych grupach chorych w celu wykrycia stanów patologicznych. Do grup tych zalicza się kobiety w ciąży, dzieci, pacjentów z chorobami nerek, z cukrzycą, z zespołem bezdechu sennego, z niewydolnością serca, a także po przeszczepie serca. Wysoka częstość zaburzonego profilu dobowego ciśnienia tętniczego wśród tych osób oraz konieczność uzyskania u nich prawidłowych wartości ciśnienia z uwagi na potencjalne ryzyko powikłań, skłoniły badaczy do wyboru ABPM jako metody dającej optymalną kontrolę zmian wartości ciśnienia tętniczego podczas całej doby. Ponadto, w wielu badaniach wykazano, że ABPM w porównaniu z tradycyjnym pomiarem ciśnienia tętniczego jest lepszą techniką z uwagi na powtarzalność pomiaru, a także korzystniejszą korelację ze stopniem powikłań narządowych oraz śmiertelnością sercowo-naczyniową [2, 3].

Choroby nerek

W dobowej zmienności ciśnienia tętniczego nerki spełniają główną rolę, ponieważ są zarówno ogniwem w patogenezie nadciśnienia tętniczego, jak i jego konsekwencją. W ostatnich badaniach wykazano korelację między pogorszeniem funkcji nerek a brakiem spadku ciśnienia tętniczego w nocy. Wielu autorów podkreśla także znaczenie dobowej zmienności ciśnienia zarówno jako wskaźnika określającego stopień uszkodzenia nerek, jak i czynnika przyczyniającego się do ich uszkodzenia [4]. Spośród potencjalnych przyczyn braku nocnego spadku ciśnienia tętniczego wymienia się zaburzenia gospodarki wodnej, wzmożoną aktywność współczulną, dysfunkcję układu współczulnego wskutek neuropatii, zaburzenia w sekrecji hormonów nadnerczowych,

Adres do korespondencji: dr hab. med. Danuta Czarnecka
I Klinika Kardiologii CM UJ
ul. Kopernika 17, 31–501 Kraków
tel.: (012) 424–73–00, faks: (012) 421–37–32
e-mail: dczarnecka@interia.pl



Copyright © 2003 Via Medica, ISSN 1428–5851

a także mięszkowe uszkodzenie nerek [5]. Nadmierne przeciążenie hemodynamiczne kłębuszków nerkowych wskutek przeniesienia nadciśnienia systemowego na łożysko naczyńowe kłębuszków prowadzi z kolei do dalszego uszkodzenia nerki [6].

Jak wspomniano wcześniej, wśród pacjentów z chorobami nerek istnieje widoczna tendencja do braku nocnego spadku ciśnienia tętniczego. Zaobserwowano, że największy odsetek osób charakteryzujących się brakiem obniżenia ciśnienia w nocy (*non-dippers*) występuje wśród pacjentów z niewydolnością nerek, poddawanych dializie nerkowej, u pacjentów z nadciśnieniem pochodzenia nerkowo-naczyniowego, torbielowatością nerek oraz po przeszczepie nerki [7, 8]. U niektórych chorych brak spadku nocnego ciśnienia należy wiązać z występowaniem ciężkiego nadciśnienia tętniczego, natomiast u innych może występować nawet przy braku nadciśnienia.

Niewydolność nerek

Nadciśnienie tętnicze stanowi drugą co do częstości przyczynę schyłkowej niewydolności nerek [9]. Wykazano korelację między występowaniem nadciśnienia tętniczego u pacjentów dializowanych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia przerostu mięśnia sercowego, choroby wieńcowej, niewydolności serca oraz zgonu [10], co wskazuje na konieczność szczególnej kontroli ciśnienia tętniczego u tych pacjentów, a zastosowanie ABPM jest w tym wypadku bardzo przydatne.

U pacjentów z niewydolnością nerek zachodzi korelacja między coraz mniejszym przesączaniem kłębuszkowym a mniejszym nocnym spadkiem ciśnienia tętniczego [11]. Ponadto, Timio i wsp. [12] wykazali, że wśród tej populacji pacjentów najmniejszy nocny spadek ciśnienia koreluje z największym stopniem upośledzenia filtracji nerkowej.

W innych badaniach wykazano związek między występowaniem mikroalbuminurii a dobową zmiennością ciśnienia [13]. Timio i wsp. [12] wykazali korelację między brakiem nocnego spadku ciśnienia u pacjentów z przewlekłą niewydolnością nerek a zwiększoną progresją niewydolności w porównaniu z pacjentami z zachowanymi nocnym spadkiem ciśnienia. Dzięki zastosowaniu metody ABPM wykazano także związek między spadkiem ciśnienia podczas leczenia hipotensyjnego a zmniejszeniem stężenia kreatyniny u pacjentów z przewlekłym kłębuszkowym zapaleniem nerek i umiarkowaną niewydolnością [14].

Dializa

Całodobowy pomiar ciśnienia dostarcza także wielu informacji o zmianach wartości ciśnienia tętniczego u pacjentów poddawanych dializie w przebiegu niewy-

dolności nerek. Oprócz częstego występowania braku nocnego spadku ciśnienia u tych pacjentów wykazano również korelację między wartościami ciśnienia w ABPM a uszkodzeniami narządowymi (zwłaszcza przerostem lewej komory serca), a także ze stężeniem hormonu paratyroidowego [15].

Wykazano, że u 50–80% dializowanych pacjentów występuje ciśnienie tętnicze, którego wartości przekraczają 140/90 mm Hg [16]. Nadciśnienie tętnicze jest czynnikiem niezależnie korelującym ze śmiertelnością u osób hemodializowanych. Charra i wsp. [17] wykazali zmniejszoną przeżywalność pacjentów hemodializowanych, gdy średnie ciśnienie tętnicze przed dializą przekraczało 99 mm Hg. W przeciwieństwie do tego w badaniach prowadzonych przez Salema [18] w 2-letniej obserwacji nie wykazano negatywnego wpływu nadciśnienia na śmiertelność osób hemodializowanych. Z kolei w badaniach Zagera i wsp. [10] stwierdzono, że ryzyko śmiertelności u osób hemodializowanych ma kształt litery U, i jest wysokie wśród pacjentów ze skurczowym ciśnieniem tętniczym (SBP, *systolic blood pressure*), którego wartość przed dializą przekracza 180 mm Hg lub osiąga wartości poniżej 110 mm Hg, oraz u pacjentów, u których występują epizody hipotensji po dializie. Najniższą śmiertelność obserwowano w przypadku, gdy wartość SBP przed dializą wynosiła 150–159 mm Hg. Zdaniem autorów niskie wartości SBP przed dializą są prawdopodobnie wskaźnikiem ciężkiej niewydolności serca, nie zaś niezależną przyczyną wpływającą na śmiertelność sercowo-naczyniową. Z kolei wysokie wartości SBP przed dializą korelują z przerostem mięśnia sercowego, będącym głównym predyktorem zwiększonej śmiertelności nie tylko u pacjentów ze schyłkową niewydolnością nerek. Zdaniem Londona [19] u hemodializowanych pacjentów, u których już wcześniej rozpoznano nadciśnienie, optymalne wartości ciśnienia tętniczego przed dializą powinny wynosić poniżej 140/90 mm Hg, natomiast u pacjentów z izolowanym nadciśnieniem skurczowym wartości SBP powinny wynosić 150–160 mm Hg.

Według Mittal i wsp. [20] nadciśnienie tętnicze u hemodializowanych pacjentów występuje wtedy, gdy wartości ciśnienia przekraczają 150/90 mm Hg. Ich zdaniem SBP ściślej koreluje z ryzykiem sercowo-naczyniowym niż ciśnienie rozkurczowe (DBP, *diastolic blood pressure*) oraz średnie ciśnienie tętnicze (MAP, *mean arterial pressure*). W badaniach Conlona i wsp. [21] wykazano również, że należy poświęcać szczególną uwagę właściwej kontroli SBP u chorych w okresie przeddializacyjnym.

Jak już wcześniej wspomniano, u osób poddawanych hemodializie często brak nocnego spadku ciśnienia tętniczego, co czyni je podatnymi na rozwój

przerostu mięśnia sercowego, a to z kolei zwiększa ryzyko wystąpienia u nich w przyszłości choroby niedokrwiennej serca, niewydolności serca oraz zgonu [12]. U pacjentów hemodializowanych wykazano, że najlepszy wpływ na zmniejszenie istniejącego przerostu mięśnia sercowego mają inhibitory konwertazy angiotensyny [22]. Z kolei u hemodializowanych pacjentów ze współistniejącą niewydolnością serca lub chorobą wieńcową korzystniejsze jest stosowanie inhibitorów konwertazy angiotensyny oraz leków β -adrenolitycznych. Niemniej jednak uważa się, że stosowanie jedynie leków przeciwnadciśnieniowych u hemodializowanych pacjentów nie pozwala utrzymać długotrwałej kontroli ciśnienia [23]. Konieczna jest właściwa kontrola podaży sodu i wody oraz odpowiednie określenie ilości płynów traconych w czasie dializy.

Liczne badania dotyczą zmian wartości ciśnienia tętniczego w trakcie samej dializy. Agarwal [24] wykazał stopniowy spadek ciśnienia tętniczego bezpośrednio po dializie oraz podczas pierwszej nocy po niej, zaś wzrost do wartości wyjściowych następnego ranka i brak spadku ciśnienia w czasie drugiej nocy po dializie [24]. Z kolei w pracy Rahmana i wsp. [25] wykazano, że wartości ciśnienia zmierzone metodą ABPM w okresie dializy były znacznie wyższe niż pomiary tradycyjne.

Przeszczep nerki

Przeszczep nerki stał się w ostatnich latach coraz bardziej popularną metodą leczenia pacjentów ze skrajną niewydolnością nerek. Jednak głównym problemem po zabiegu nie są powikłania immunologiczne, lecz sercowo-naczyniowe, dlatego nefrologzy coraz bardziej interesują się zastosowaniem metody ABPM w diagnostyce nadciśnienia u tych pacjentów [26].

Częstość nadciśnienia tętniczego po przeszczepie nerki wynosi 60–80% i zwykle występuje przerost lewej komory serca. Mimo że czynność nerek w okresie potransplantacyjnym poprawia się, u wielu pacjentów występuje jednak ich niewydolność, a ponadto stosowanie terapii immunosupresyjnej wywiera dodatkowe niekorzystne działanie [27]. Obecność nadciśnienia tętniczego spełnia istotną rolę nie tylko w określaniu progresji uszkodzenia nerek, ale również ma znaczenie prognostyczne dla przeżycia tych pacjentów. Wynika stąd, że w prowadzeniu pacjentów po przeszczepie nerek jednym z najważniejszych elementów powinna być dobra kontrola ciśnienia tętniczego.

Podobnie jak u dializowanych pacjentów również po przeszczepie nerki występuje profil dobowy *non-dipper* o częstości zbliżonej do 90% [11]. Zaburzony profil dobowy ciśnienia często występuje w pierwszych miesiącach po przeszczepie i wraca do normy przeważnie po roku od zabiegu, kiedy dawka leków

immunosupresyjnych jest również zmniejszona. Brak spadku nocnego ciśnienia tętniczego po tym okresie zwykle łączy się z patologią w obrębie przeszczepionej nerki [28]. W badaniach Gatzka i wsp. [28] wykazano, że zmieniony profil dobowy trwający ponad rok po przeszczepie nerki wskazuje na obecność zaburzeń nerkowo-naczyniowych lub nerkowo-mięszeniowych.

Całodobowy automatyczny pomiar ciśnienia tętniczego jest korzystniejszy w ocenie dysfunkcji nerki po przeszczepie niż tradycyjny pomiar ciśnienia. Metoda ta również lepiej koreluje z przerostem mięśnia sercowego. Nie ulega wątpliwości, że ABPM obowiązkowo powinno się stosować w ocenie kontroli ciśnienia tętniczego po przeszczepie nerki.

Ciąża

Nadciśnienie tętnicze u kobiet w ciąży jest jedną z głównych przyczyn śmiertelności zarówno u matki, jak i płodu. Diagnostyka i leczenie podwyższonego ciśnienia tętniczego opiera się na tradycyjnym pomiarze ciśnienia za pomocą sfigmomanometru, metody obciążonej niepewnością pomiaru i błędami technicznymi [29]. W okresie ciąży z uwagi na fizjologiczne zmiany hemodynamiczne istnieje możliwość ich oddziaływania na dokładność pomiaru ABPM, dlatego niektóre aparaty specjalnie wyposażono i przeznaczono do pomiarów ciśnienia tętniczego w okresie ciąży. Całodobowy pomiar ciśnienia u kobiet w ciąży jest przydatny w rozpoznaniu nadciśnienia białego fartucha, wykrywaniu stanu przedrzucawkowego oraz prognostycznej ocenie w późniejszym okresie ciąży [30].

Nadciśnienie białego fartucha

Nadciśnienie białego fartucha definiuje się jako obecność podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego w trakcie pomiarów w gabinecie lekarskim, podczas gdy pozostają one w normie poza nim. Bellomo i wsp. [31] opisywali częstość nadciśnienia białego fartucha u około 1/3 kobiet z nadciśnieniem stwierdzanym na podstawie trzech pomiarów konwencjonalnych w okresie trzeciego trymestru. U kobiet z nadciśnieniem tętniczym częściej występowały stany przedrzucawkowe, mała masa urodzeniowa u dzieci, zwiększona częstość przedwczesnych porodów oraz dłuższy okres hospitalizacji niż u kobiet z nadciśnieniem białego fartucha. Z kolei porównując kobiety z nadciśnieniem białego fartucha z kobietami z prawidłowymi wartościami ciśnienia autory wykazali u tych pierwszych zwiększoną częstość rozwiązań drogą cięcia cesarskiego. Zdaniem autorów, ABPM jest lepszą metodą niż pomiar konwencjonalny zarówno w różnicowaniu nadciśnienia

białego fartucha w ciąży od nadciśnienia, jak i pod względem prognostycznym.

Z kolei Brown i wsp. [32] prowadząc badania wśród kobiet z obecnością nadciśnienia w drugiej połowie ciąży, stwierdzili, że nadciśnienie białego fartucha występowało w zależności od podwyższonych wartości SBP (≥ 140 mm Hg) u 3% kobiet lub DBP (≥ 90 mm Hg) u 4% kobiet. Autorzy wskazują, że pomiar metodą ABPM w drugiej połowie ciąży u kobiet z nadciśnieniem tętniczym w celu wykrycia nadciśnienia białego fartucha jest nieprzydatny.

Wykrywanie stanu przedrzucawkowego

Dowiedziano, że u kobiet, u których występują powikłania wskutek obecności nadciśnienia tętniczego, stwierdza się wyższe wartości ciśnienia już w drugim trymestrze ciąży niż u kobiet z prawidłowymi wartościami ciśnienia [33]. Całodobowy pomiar ciśnienia tętniczego jest wprawdzie nieinwazyjną metodą, która umożliwia wyselekcjonowanie niektórych zagrożonych pacjentek, lecz jej czułość jest zbyt niska, aby mogła znaleźć zastosowanie w badaniach przesiewowych.

Halligan i wsp. [34] podkreślili rolę ABPM w wykrywaniu preeklampsj, wykazując w swoich badaniach, że u 3 spośród 4 kobiet, u których powstał stan przedrzucawkowy między 18 a 24 tygodniem ciąży średnie nocne SBP przekraczało 95 percentyl i stwierdzano je już między 13 a 21 tygodniem. Ci sami autorzy przeprowadzili w późniejszym okresie badania w celu dalszej oceny przydatności ABPM w grupie 1102 kobiet w pierwszej ciąży między jej 18 a 24 tygodniem [35]. Stwierdzono wprawdzie wyższe wartości ciśnienia tętniczego u kobiet, u których w późniejszym okresie rozwinął się stan przedrzucawkowy niż u kobiet z prawidłowymi wartościami ciśnienia, jednak różnice te były małe i nie osiągnęły istotności statystycznej. Najlepszym predyktorem stanu przedrzucawkowego było średnie DBP z całej doby, którego czułość wynosiła jednak zaledwie 22%, natomiast wartość predykcyjna dodatnia — 15%. Wynika z tego, że ABPM w populacji kobiet pierworódek nie ma dużego znaczenia jako metoda wykrywania stanu przedrzucawkowego.

Nie powiodły się również próby wykorzystania wykonywanych przez pacjentki domowych pomiarów ciśnienia we wczesnym wykrywaniu stanu rzucawkowego. Lo i wsp. [36] wykazali, że aparat Omron, stosowany do pomiarów domowych, wykrywał 90% łagodnego nadciśnienia ($> 140/90$ mm Hg), lecz nie był skuteczny w detekcji ciśnienia powyżej 160/100 mm Hg u 1/3 badanych.

Badanie przeprowadzone przez Hermidę i wsp. [37] zmieniło nieco pogląd na ograniczone zastosowanie ABPM w wykrywaniu stanu przedrzucawkowego. Autorzy przedstawili w swojej pracy nową me-

todę analizy ABPM — indeks hiperbaryczny (HBI, *hyperbaric index*), który opiera się na pomiarze „nadmiaru” ciśnienia tętniczego ponad górne ograniczenia przedziałów norm ciśnienia. Wartość prognostyczna HBI znacznie przewyższa również skuteczność pomiaru tradycyjnego ciśnienia tętniczego [38]. Jego czułość i specyficzność w wykrywaniu nadciśnienia w ciąży (w tym stanu przedrzucawkowego) wynosiły odpowiednio 93–99% i aż 100%.

Prognostyczna ocena w okresie późnej ciąży

Saudan i wsp. [39] stwierdzili, że około 1/4 kobiet z rozpoznaniem w późnym okresie ciąży nadciśnieniem tętniczym rozwija stan przedrzucawkowy. W niektórych badaniach starano się wykazać, które pacjentki z nadciśnieniem są bardziej podatne na późniejszy rozwój powikłań z nim związanych. W jednym z nich wykazano, że ABPM wykazuje lepszą korelację z 24-godzinną proteinurią niż tradycyjny pomiar ciśnienia [40]. Peak i wsp. [41] prowadząc obserwację wśród kobiet z nadciśnieniem tętniczym w późnym okresie ciąży, wykazali, że DBP mierzone metodą ABPM u hospitalizowanych, wykazywało większą wartość predykcyjną w odniesieniu do proteinurii, przedwczesnych porodów, małej masy urodzeniowej, częstości wykonywania cięć cesarskich oraz przyjęć na oddział intensywnej opieki niż DBP w pomiarach tradycyjnych. Z kolei Penny i wsp. [42] stwierdzili, że ABPM jest lepszym wskaźnikiem mającego wystąpić ciężkiego nadciśnienia ($> 160/110$ mm Hg) niż pomiary tradycyjne nawet na oddziale szpitalnym, jednak poza tym nie ma on innego znaczenia prognostycznego.

Obecnie metodą referencyjną w pomiarze ciśnienia tętniczego u kobiet w ciąży pozostaje nadal dokładny, wielokrotnie powtarzany pomiar ciśnienia metodą tradycyjną za pomocą sfigmomanometru. Urządzenia zautomatyzowane, do których zalicza się ABPM, powinno się specjalnie dostosować do potrzeb pomiarów w ciąży, a zwłaszcza stanu przedrzucawkowego, mogą być one również pomocne w określaniu rozwoju i progresji nadciśnienia u kobiet w ciąży.

Zachowanie się całodobowego automatycznego pomiaru ciśnienia w okresie ciąży

Brown i wsp. [43] podjęli próbę oceny prawidłowych parametrów ABPM podczas ciąży. Zaobserwowali oni, że całemu okresowi trwania ciąży towarzyszył utrzymujący się na stałym poziomie nocny spadek zarówno SBP (12–14%), jak i DBP (18–19%). Ponadto wykazali, że średnie z pomiarów SBP i DBP metodą ABPM w okresie czuwania były wyższe od pomiarów tradycyjnych, odpowiednio o 11–12 mm Hg i 5–11 mm Hg.

Innym badaniem oceniającym zachowanie się ciśnienia na podstawie ABPM w 3, 6 i 9 miesiącu ciąży

była praca Contarda i wsp. [44]. Najniższe wartości ciśnienia tętniczego odnotowano w I trymestrze, a następnie mały, lecz znaczący wzrost ciśnienia (24-godzinne średnie DBP, średnie DBP z okresu dnia, średnie SBP i DBP z okresu nocy) między II a III trymestrem ciąży. U wszystkich badanych obserwowano podobnie jak w pracy Browna i wsp. [43] obecność nocnego spadku ciśnienia. Z kolei Halligan i wsp. [34] nie zaobserwowali znaczących różnic w SBP między 9 a 33 tygodniem ciąży, lecz jego stopniowy wzrost aż do rozwiązania. Hermida i wsp. [45] zbadali najliczniejszą grupę (289 kobiet) w różnych okresach trwania ciąży. Autorzy sugerują, że zmiany wartości ciśnienia tętniczego w prawidłowej ciąży najlepiej określa się za pomocą krzywej obrazującej stopniowy spadek SBP i DBP do około 20 tygodnia ciąży, a następnie jego wzrost aż do czasu rozwiązania. Kobiety, u których w trakcie obserwacji rozwinęło się nadciśnienie ciążowe lub stan przedrzucawkowy, charakteryzowały się stopniowym wzrostem ciśnienia przez cały okres trwania ciąży. Aktualne stanowisko Europejskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (*European Society of Hypertension*) dotyczące prawidłowych wartości ciśnienia w ABPM jest nieco odmienne od powyższych pozycji piśmiennictwa, przedstawiono je w tabeli I [46].

Cukrzyca

U chorych na cukrzycę ABPM służy głównie do identyfikacji grupy pacjentów wysokiego ryzyka, którzy wymagają leczenia hipotensyjnego. Szczególnie dobrze przebadano również związek mikroalbuminurii z nadciśnieniem tętniczym. Zwiększone wydalenie albumin z moczem wykazywano już w nadciśnieniu tętniczym granicznym podczas wysiłku fizycznego [47]. Mikroalbuminuria w przebiegu cukrzycy zwiększa ryzyko rozwoju schyłkowej niewydolności nerek oraz powoduje wzrost powikłań sercowo-naczyniowych [6]. Częstość

mikroalbuminurii u chorych na cukrzycę typu 1 wynosi 15%, natomiast u chorych na cukrzycę typu 2 — 25% [48]. Progresa z normo- do mikroalbuminurii towarzyszy zwykle wzrost wartości ciśnienia tętniczego, który można dokładnie ocenić dzięki ABPM. Wykazano, że jeżeli ciśnienie w ciągu dnia wykazuje zbliżone wartości w obu grupach, to podczas nocy wyższe jest ciśnienie w grupie z mikroalbuminurią [49].

Cukrzyca typu 1

Lurbe i wsp. [49] wykazali, że spadek ciśnienia w nocy jest mniejszy u pacjentów z cukrzycą typu 1 z prawidłowymi wartościami ciśnienia i z mikroalbuminurią niż u pacjentów z normoalbuminurią u grupy kontrolnej. Zaobserwowali oni również, że stosunek dzień/noc wartości SBP i DBP jest znacząco niższy u pacjentów z mikroalbuminurią lub białkomoczem niż analogiczne wartości w grupie pacjentów z normoalbuminurią i grupą kontrolną [50]. W grupie pacjentów z cukrzycą typu 1 oraz mikroalbuminurią wykazano również, że nocny spadek SBP koreluje ujemnie ze stopniem wydalenia albumin z moczem. Wskazuje się, że obniżona zmienność ciśnienia tętniczego u tych pacjentów wiąże się ze zwiększoną częstością powikłań narządowych.

Lubaszewski i wsp. poruszają w swojej pracy zagadnienie, w jakim stopniu cukrzyca typu 1 modyfikuje profil dobowy ciśnienia w nieco młodszej grupie wiekowej — u młodzieży [51]. Wskazują oni na znacząco wyższe wartości SBP i DBP w nocy, a także na mniejszą dziennie-nocną różnicę ciśnienia tętniczego u chorych na cukrzycę niż w grupie kontrolnej. Zdaniem autorów powyższe zaburzenia mogą być wczesną oznaką dysfunkcji układu parasympatycznego, co może prowadzić do rozwoju neuropatii cukrzycowej.

Cukrzyca typu 2

Dane dotyczące zastosowania ABPM u chorych na cukrzycę typu 2 nie są tak jednoznaczne i precyzyjne

Tabela I. Prawidłowe wartości automatycznego pomiaru ciśnienia tętniczego w czasie ciąży według Europejskiego Towarzystwa Nadciśnieniowego [46]

Table I. Normal ambulatory blood pressure values during the gestational weeks according to European Society of Hypertension [46]

Ciśnienie tętnicze [mm Hg]	Tygodnie ciąży			
	6–16	18–24	26–32	33–40
SBP w okresie dnia	115 ± 8	115 ± 8	116 ± 9	119 ± 9
DBP w okresie dnia	70 ± 7	69 ± 6	70 ± 7	74 ± 7
SBP w okresie nocy	100 ± 7	99 ± 8	101 ± 8	106 ± 8
DBP w okresie nocy	55 ± 5	54 ± 6	55 ± 6	58 ± 7

jak u chorych na cukrzycę typu 1. Dzieje się tak z powodu większej niejednorodności tej grupy pacjentów. Zazwyczaj są oni w starszym wieku, towarzyszy im brak lub obecność otyłości, mniejsza lub większa oporność na insulinę, a także częściej występuje u nich nadciśnienie tętnicze. Uważa się, że dobowy profil ciśnienia u chorych na cukrzycę typu 2 jest bardziej płaski niż fizjologiczny. Ponadto u większości pacjentów stosunek wartości ciśnienia tętniczego z okresu czuwania do okresu snu jest niższy od prawidłowego, lecz wyższy w przypadku obecności neuropatii cukrzycowej [52]. Brak nocnego spadku ciśnienia tętniczego często wiąże się ze zwiększonym wydalaniem albumin z moczem [53]. Ponadto u chorych na cukrzycę typu 2 białkomocz koreluje z wartościami SBP z nocy oraz zwiększoną zmiennością ciśnienia w okresie dnia [54]. Dowiedziono, że w miarę rozwoju nefropatii wzrasta ciśnienie tętnicze, natomiast jego dobowa zmienność się zmniejsza.

Zespół bezdechu sennego

Zespół bezdechu sennego to powtarzające się częściowe lub całkowite przerwanie przepływu powietrza w drogach oddechowych podczas snu, najczęściej jako skutek zapadania się górnej części gardła [55]. Każdy z takich epizodów powoduje przerwanie ciągłości snu, co skutkuje nadmierną sennością w czasie dnia oraz wywołuje powtarzające się przejściowe zwwyżki ciśnienia po epizodach bezdechów. Wykazano, że pacjenci z zespołem bezdechu sennego charakteryzują się podwyższonymi wartościami ciśnienia zarówno w nocy, jak i w dzień, przy czym jest to efekt niezależny od otyłości i innych czynników ryzyka podwyższonego ciśnienia tętniczego, które często występuje w tej populacji [56]. Z kolei w badaniach Narkiewicza i wsp. [57] u badanych pacjentów wykazano zwiększoną zmienność ciśnienia tętniczego korelującą ze stopniem ciężkości zespołu, nawet przy braku cukrzycy i chorób sercowo-naczyniowych. Jest to zatem jednostka chorobowa, którą powinno się intensywnie diagnozować i leczyć ze względu na zarówno nadmierną senność w okresie dnia, mogącą przyczyniać się do zwiększonego ryzyka wypadków w czasie pracy, jak i zaburzenia profilu dobowego ciśnienia, niosące ze sobą zwiększone ryzyko zachorowalności i powikłań sercowo-naczyniowych.

Określanie znaczenia tego zespołu towarzyszyły liczne dyskusje. Philipson i wsp. [58] opisali zespół bezdechu sennego jako czynnik ryzyka naczyniowego równie istotny jak cukrzyca, podczas gdy w „British Medical Journal” opublikowano artykuł stwierdzający,

że może on nie być nawet jednostką chorobową [59]. W przeprowadzonych niedawno badaniach [55] obejmujących grupę 45 chorych z zespołem bezdechu sennego wykazano podwyższone wartości DBP zarówno w okresie dnia, jak i nocy oraz SBP w okresie nocy, a także niższy nocny spadek ciśnienia niż w grupie kontrolnej. Zdaniem autora wielkość tych różnic jest wystarczająca by towarzyszyło jej ryzyko zwiększonej śmiertelności sercowo-naczyniowej wśród tych chorych.

W 2002 roku w czasopiśmie „Lancet” opublikowano pracę Pepperella i wsp., w której przedstawiono wpływ leczenia za pomocą ciągłego pozytywnego ciśnienia w drogach oddechowych (nCPAP, *nasal continuous positive airway pressure*) na zmiany wartości ciśnienia tętniczego u chorych z zespołem bezdechu sennego [60]. U pacjentów leczonych terapeutycznymi dawkami nCPAP przez okres miesiąca wykazano znaczące obniżenie zarówno średniego ciśnienia w 24-godzinny pomiarze, jak i SBP i DBP z okresu snu i czuwania. Największe korzyści odnosili pacjenci z bardziej zaawansowaną chorobą. Autorzy wskazują, że uzyskane przez nich wyniki leczenia nie tylko zmniejszają u pacjentów objawy nadmiernej senności w ciągu dnia i poprawiają jakość życia, lecz również znacząco obniżają ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych. Trzy lata wcześniej korzystne działanie nCPAP w zespole bezdechu sennego podkreślali również Narkiewicz i wsp. [61]. Autorzy badając grupę pacjentów leczonych przez rok za pomocą nCPAP, wykazali zmniejszenie aktywności współczulnej w mięśniach przy jednoczesnym braku wpływu terapii na ciśnienie tętnicze. Badana grupa była jednak zdecydowanie mniejsza niż we wcześniej wspomnianym badaniu (11 pacjentów) i obejmowała wyłącznie osoby, które — poza obecnością zespołu bezdechu sennego — były zdrowe.

Niewydolność serca

W przeciwieństwie do dobrze określonej roli ABPM w nadciśnieniu tętniczym, mało jest doniesień o znaczeniu tej metody w niewydolności serca, mimo że ta jednostka chorobowa często wymaga dokładnego określenia wysokich bądź zbyt niskich wartości ciśnienia. U pacjentów z zaawansowaną niewydolnością serca dominują objawy wzmózonej męczliwości, ortostatyczne zawroty głowy, zasłabnięcia, a także cechy niewydolności wieńcowej, które mogą wynikać z powtarzających się epizodów hipotensji. Objawy te często się nasilają wskutek konieczności stosowania leków o właściwościach wazodylatornych, trudno jest również monitorować ciśnienie

Tabela II. Korzyści wynikające ze stosowania automatycznego pomiaru ciśnienia tętniczego w niewydolności serca [62]**Table II.** The benefits of using ABPM in heart failure [62]

Korzyści	Uwagi
Korelacja profilu ciśnienia z występującymi objawami niewydolności serca	Zmęczenie, zawroty głowy, niewydolność wieńcowa i naczyń mózgowych
Ocena stopnia zaawansowania niewydolności serca	Określenie stopnia dysfunkcji komorowej serca i jej progresji
Ocena efektów farmakologicznych stosowanych leków	Określenie indywidualnej wrażliwości na stosowane leczenie, początku, szczytu i końca działania, ocena efektu „odbicia”, wskaźnika <i>peak/through</i>
Dawkowanie leków	Dawkowanie inhibitorów konwertazy angiotensyny i β -adrenolityków do maksymalnie tolerowanych dawek
Znaczenie prognostyczne	Określenie ryzyka powikłań sercowo-naczyniowych, oczekiwanej długości życia

tętnicze za pomocą tradycyjnych pomiarów. Dlatego stosowanie ABPM w niewydolności serca może nieść ze sobą wiele korzyści, które przedstawiono w tabeli II [62].

Należy również podkreślić, że stwierdzane wyższe wartości ciśnienia tętniczego w ciągu nocy zazwyczaj wiążą się z negatywną wartością prognostyczną u pacjentów z nadciśnieniem, zaś inaczej jest w przypadku pacjentów z niewydolnością serca, u których najczęściej dominuje hipotensja. W niewydolności serca niższe nocne wartości ciśnienia mogą wpływać na i tak już zmniejszony wyrzut serca z powodu upośledzenia serca jako pompy, co pogarsza rokowanie [63]. W badaniu Canesina i wsp. [64] pacjenci z zaawansowaną niewydolnością serca (IV klasa wg NYHA) ze średnimi wartościami SBP z ABPM poniżej 105 mm Hg charakteryzowali się przeszło 7-krotnie zwiększonym ryzykiem zgonu niż pacjenci, u których SBP było wyższe.

Przeszczep serca

Wiele badań wskazuje, że u pacjentów po przeszczepie serca rozwija się nadciśnienie tętnicze, przypisywane najczęściej wpływowi stosowanej po zabiegu cyklosporyny [65]. Pickering [66] klasyfikował tych chorych jako *non-dipper*, ponieważ nie wykazywali oni spadku ciśnienia w ciągu nocny, najprawdopodobniej wskutek odnerwienia serca. Nadciśnienie, zwłaszcza w ciągu nocy, jest silnym predyktorem zgonu w tej populacji pacjentów. Khot i wsp. [67] przedstawili pracę, w której udokumentowali, że u niektórych pacjentów po zabiegu dochodzi do przywrócenia prawidłowego profilu dobowego ci-

nienia, niezależnie od stosowania steroidów, cyklosporyny i częstości akcji serca. Autorzy opisują powrót prawidłowego nocnego spadku ciśnienia oraz znaczący spadek DBP podczas nocy u około 33% pacjentów po 2 latach od zabiegu. Sugerują również, że jest to najprawdopodobniej proces wtórny do dokonującej się reinerwacji serca po przeszczepie.

Z kolei Cugini i wsp. [68] w swoim badaniu podkreślili rolę ABPM jako metody diagnostycznej w trakcie prowadzenia pacjentów po zabiegu. Pomaga ona w wykrywaniu obecności nadciśnienia tętniczego oraz słabo kontrolowanych wartości u już leczonych z tego powodu pacjentów. Zatem ABPM znajduje zastosowanie w profilaktyce uszkodzeń przeszczepionego serca, spowodowanych obecnością źle kontrolowanego nadciśnienia.

Dzieci

Chociaż nadciśnienie tętnicze i związane z nim uszkodzenia narządów docelowych występują częściej u dorosłych, mogą jednak dotyczyć także populacji dziecięcej. U dzieci zwykle mamy do czynienia z postaciami nadciśnienia wtórnego, jednak może to być również nadciśnienie pierwotne. Metoda ABPM może być pomocna w różnicowaniu postaci nadciśnienia wtórnego od pierwotnego. Flynn [69] w opublikowanej przez siebie pracy przedstawił, że wtórne nadciśnienie najczęściej charakteryzuje się podwyższonymi wartościami DBP w ciągu dnia oraz podwyższonymi wartościami SBP w ciągu nocy.

U dzieci podobnie jak u dorosłych występuje zjawisko *dippingu*, czyli nocnego spadku ciśnienia przynajmniej o 10% w porównaniu z wartościami wystę-

pującymi w dzień. W populacji dziecięcej *non-dipping* może wiązać się z wieloma stanami chorobowymi, takimi jak choroby nerek, cukrzyca typu 1, występuje również po przeszczepie nerki [70]. Ograniczenia ABPM w tych stanach zależą częściowo od tolerancji tej techniki przez dzieci, ponieważ wiąże się ona z wielokrotnymi pomiarami, co może wpływać między innymi na zaburzenia snu.

U zdrowych dzieci ABPM stosuje się w przypadku obecności czynników ryzyka rozwoju nadciśnienia. Van Hooft i wsp. [71] wykazali, że u dzieci z pozytywnym wywiadem rodzinnym dotyczącym nadciśnienia występowały wyższe średnie wartości ciśnienia niż u dzieci z wywiadem negatywnym. Z kolei Meininger i wsp. [72] zaobserwowali, że nastolatki ze zwiększoną reaktywnością ciśnienia w trakcie zwykłej aktywności życiowej w czasie pomiaru w warunkach laboratoryjnych charakteryzowali się wyższymi wartościami średniego ciśnienia w ABPM. W żadnym z tych badań nie wykazano podobnej zależności w przypadku stosowania pomiaru tradycyjnego ciśnienia. Wyniki tych badań wskazują, że ABPM jest bardziej czułą metodą niż pomiar tradycyjny we wczesnym wykrywaniu u dzieci symptomów nadciśnienia, które może się uaktywnić w późniejszym wieku.

Nadciśnienie białego fartucha

W wielu badaniach wykazano, że nadciśnienie białego fartucha występuje stosunkowo często u dzieci, dlatego ABPM może służyć jako weryfikacja przy stwierdzaniu podwyższonego ciśnienia w przygodnym pomiarze. Hornsby i wsp. [73] wykazali, że u 44% spośród 34 dzieci ze stwierdzanym przygodnym SBP powyżej 95 percentyla wystąpiło nadciśnienie białego fartucha. Obecność nadciśnienia białego fartucha nie jest całkowicie obojętna w przypadku dzieci, gdyż zwiększona podatność na stres w dzieciństwie może być predyktorem wystąpienia nadciśnienia w dorosłym wieku [74].

Uszkodzenie narządów docelowych nadciśnienia

Podobnie jak u dorosłych pomiary ABPM u dzieci wykazują korelację z uszkodzeniem narządów docelowych nadciśnienia, przy czym jest ona również większa niż w przypadku pomiarów tradycyjnych. Daniels i wsp. [75] zaobserwowali, że 38% ze 104 dzieci, u których stwierdzano ciśnienie tętnicze powyżej 95 percentyla, charakteryzowało się potwierdzonym echokardiograficznie przerostem lewej komory serca. Belsha i wsp. [76] wykazali również, że wartości SBP stwierdzane podczas snu u nastolatków korelują znacznie ściślej niż pomiar tradycyjny z indeksem masy lewej komory.

Dializa

Metodę ABPM w tej populacji stosuje się w celu wykrywania nadciśnienia oraz określania potrzeby i skuteczności leczenia hipotensyjnego. Lingens i wsp. [77] wykorzystując w pomiarach ciśnienia ABPM, wykazali obecność nadciśnienia aż u 70% dzieci leczonych dializą otrzewnową i u 33% hemodializowanych. Ci sami autorzy porównując pomiar tradycyjny z ABPM w celu postawienia diagnozy nadciśnienia tętniczego u dzieci długotrwale leczonych dializą, zaklasyfikowali 37% pacjentów z prawidłowymi wartościami ciśnienia do osób z nadciśnieniem, z kolei 31% osób z nadciśnieniem okazało się mieć prawidłowe wartości ciśnienia tętniczego. W badaniu Sorofa i wsp. [78] u hemodializowanych pacjentów zakres błędu pomiaru tradycyjnego w odniesieniu do ABPM wahał się od -17% do +27% dla SBP, zaś od -36% do +32% dla DBP.

Choroby nerek

U dzieci, podobnie jak u dorosłych, również występują zaburzenia profilu dobowego ciśnienia tętniczego po przeszczepie nerki. W badaniach Lingensa i wsp. [79] *non-dipping* w odniesieniu do średniego ciśnienia tętniczego stwierdzono u 30% pacjentów po przeszczepie. Według badaczy może to wskazywać na leżącą u podłoża chorobę mięszu lub naczyń przeszczepionej nerki. Wskazują oni również, że pomiar tradycyjny w porównaniu z ABPM nie jest wiarygodną metodą diagnozy nadciśnienia po przeszczepie. W opublikowanej pracy 56% pacjentów z rozpoznanym nadciśnieniem na podstawie pomiaru tradycyjnego okazało się osobami z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego po weryfikacji przez ABPM.

Stwierdzane nieprawidłowości w dobowym profilu ciśnienia tej populacji chorych sugerują wysokie ryzyko uszkodzenia narządów docelowych nadciśnienia. Calzolari i wsp. [80] potwierdzili to w swoich badaniach, wykazując obecność przerostu lewej komory u 17% dzieci po przeszczepie nerki. Ponadto, stwierdzili oni istnienie korelacji między indeksem masy lewej komory a średnim ciśnieniem tętniczym całodobowym z okresu dnia, a także nocy.

Cukrzyca

Dzieci z rozpoznąną cukrzycą typu 1 charakteryzują się wysokim ryzykiem rozwoju uszkodzenia nerek, co pogarsza dodatkowo istnienie zaburzonego profilu dobowego ciśnienia tętniczego. Holl i wsp. [81] zaobserwowali u chorych na cukrzycę typu 1 wyższe wartości ciśnienia zarówno w ciągu dnia, jak i nocy oraz brak nocnego spadku ciśnienia w porównaniu z grupą kontrolną. Wykazano również nega-

tywną korelację stężenia hemoglobiny glikowanej (HbA_{1c}) z nocnym spadkiem SBP i DBP [82].

Parametry ABPM u dzieci chorych na cukrzycę są również wczesnymi wskaźnikami postępującego uszkodzenia nerek, wykazując pozytywną korelację ze stopniem albuminurii. Mogą zatem być pomocne w wykrywaniu oraz progresji nefropatii cukrzycowej. W badaniu Sochetta i wsp. [83] pacjenci z mikroalbuminurią charakteryzowali się wyższymi wartościami średniego ciśnienia z 24-godzin, z nocy oraz brakiem nocnego spadku SBP w porównaniu z chorymi bez mikroalbuminurii.

Koarktacja aorty

W wielu badaniach podkreśla się znaczenie ABPM u pacjentów z koarktacją aorty, w której to jednostce chorobowej częstość nadciśnienia wynosi około 34% [84]. Dzięki pomiarom metodą ABPM można wykrywać zmiany ciśnienia podczas codziennej aktywności u tych pacjentów, podczas gdy możliwości te są ograniczone w przypadku pomiaru tradycyjnego [85]. U dzieci poddanych zabiegowi chirurgicznemu z powodu koarktacji aorty wykazano zaburzenia profilu dobowego ciśnienia, polegające na braku nocnego spadku ciśnienia [84]. Zdaniem autorów jest to najprawdopodobniej skutek istnienia gradientu ciśnienia przez operowany segment aorty.

Podsumowanie

Powyższe grupy pacjentów uwzględniono w aktualnie obowiązujących zaleceniach ESH, dotyczących stosowania ABPM [46]. Zwraca się w nich uwagę na szczególną przydatność tej metody w wykrywaniu braku nocnego spadku ciśnienia tętniczego oraz nadciśnienia białego fartucha, co nie jest możliwe w przypadku pomiarów konwencjonalnych. Szczególną korzyść z powtarzalnych pomiarów ABPM odnoszą pacjenci z cukrzycą, chorobami nerek oraz zaawansowanymi schorzeniami sercowo-naczyniowymi, u których niezmiennie istotna jest prawidłowa kontrola ciśnienia tętniczego. W okresie ciąży wykazano natomiast przydatność ABPM w prognozowaniu powikłań nadciśnieniowych.

Streszczenie

W ciągu ostatnich lat dobrze poznano przydatność całodobowego automatycznego pomiaru ciśnienia tętniczego (ABPM) w diagnostyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego oraz jego związek z powikłaniami na-

rządowymi w przebiegu nadciśnienia. Niniejszą pracę poświęcono znaczeniu ABPM w wybranych grupach chorych. Na podstawie między innymi najnowszych wytycznych Europejskiego Towarzystwa Nadciśnieniowego, autorzy przedstawiają pacjentów, którzy odnoszą najwięcej korzyści ze stosowania ABPM, najbardziej istotne parametry oraz jakie powinny być cele leczenia. W niniejszej pracy omawiają również zastosowanie metody ABPM u pacjentów z chorobami nerek, z cukrzycą, niewydolnością serca, zespołem bezdechu sennego, po przeszczepie serca, u kobiet w ciąży oraz dzieci. Autorzy przedstawili stosunkowo wysoką częstość występowania wśród tych grup pacjentów zaburzonego profilu dobowego ciśnienia tętniczego, jego kliniczne następstwa oraz związaną z tym konieczność leczenia nadciśnienia w celu prewencji powikłań sercowo-naczyniowych i nerkowych. Całodobowy automatyczny pomiar ciśnienia tętniczego może być szczególnie pomocny z uwagi na swoją wartość prognostyczną oraz przydatność w monitorowaniu leczenia.

słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, całodobowy automatyczny pomiar ciśnienia tętniczego, *dipping*
Nadciśnienie Tętnicze 2003, tom 7, nr 4, strony 207–217.

Piśmiennictwo

1. Kawecka-Jaszcz K., Czarnecka D., Królikowski T., Rajzer M. 24-godzinne automatyczne monitorowanie ciśnienia tętniczego. *Medycyna Praktyczna* 1995; 7: 7–12.
2. Mansoor G., White W. Ambulatory blood pressure monitoring is a useful clinical tool in nephrology. *Am. J. Kidney Dis.* 1997; 30: 591–605.
3. Parati G., Pomidossi G., Albini F. i wsp. Relationship of 24 hour blood pressure mean and variability to severity of target-organ damage in hypertension. *J. Hypertens.* 1994; 12: 309–314.
4. Townsend R.R., Ford V. Ambulatory blood pressure monitoring: coming of age in nephrology. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1996; 7: 2279–2287.
5. Redon J., Zaragoza M.D., Oliver V., Galindo M.J. Ambulatory blood pressure and the kidney. *Blood Press. Monit.* 1998; 3: 157–161.
6. Wyrzykowski B. Mikroalbuminuria. Epidemiologia, patogeniza, znaczenie kliniczne. *Nadciśnienie Tętnicze* 2003; 7: 87–97.
7. Portaluppi F., Montari L., Massari M. i wsp. Loss of a nocturnal decline of blood pressure in hypertension due to chronic renal failure. *Am. J. Hypertens.* 1991; 4: 20–26.
8. Imai Y., Abe K., Munakata M. i wsp. Does ambulatory blood pressure monitoring improve the diagnosis of secondary hypertension? *J. Hypertens.* 1990; 8 (supl.): S71–S75.
9. US Renal Data System. Excerpts from United States Renal Data System 1997 Annual Data Report. *Am. J. Kidney Dis.* 1997; 30 (supl. 1): S107–S117.
10. Zager P.G., Nikolic J., Brown R.H. i wsp. 'U' curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 1998; 49: 1379–1385.
11. Farmer C.K., Goldsmith D.J., Cox J. i wsp. An investigation of the effect of advancing uremia, renal replacement the-

rapy and renal transplantation on blood pressure diurnal variability. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1997; 12: 2301–2307.

12. Timio M., Venanzi S., Nalli S. i wsp. Non-dipper hypertensive patients and progressive renal insufficiency: a 3 year longitudinal study. *Clin. Nephrol.* 1995; 43: 382–387.

13. Redon J., Liao Y., Lozano J.V. i wsp. Ambulatory blood pressure and microalbuminuria in essential hypertension: role of circadian variability. *J. Hypertens.* 1994; 12: 947–953.

14. Omata K., Kanazawa M., Sato T. i wsp. Therapeutic advantages of angiotensin converting enzyme inhibitors in chronic renal disease. *Kidney Int.* 1996; 49 (supl. 55): S57–S62.

15. Goldsmith D.J., Covic A.C., Venning M.C. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in renal dialysis and transplant patients. *Am. J. Kidney Dis.* 1997; 29: 593–600.

16. Cheigh J.S., Milite C., Sullivan J.F. i wsp. Hypertension is not adequately controlled in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.* 1992; 19: 453–459.

17. Charra B., Caemard E., Ruffet M i wsp. Survival as an index of adequacy of dialysis. *Kidney Int.* 1992; 41: 1286–1291.

18. Salem M.M. Hypertension in the haemodialysis population: any relationship to 2-years survival? *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14: 125–128.

19. London G.M. Controversy on optimal blood pressure on haemodialysis: Lower is not always better. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2001; 16: 475–479.

20. Mittal S.K., Kowalski E., Trenkle J. i wsp. Prevalence of hypertension in a haemodialysis population. *Clin. Nephrol.* 1999; 51: 77–82.

21. Conlon P.J., Walshe J.J., Heinle S.K. i wsp. Predialysis systolic blood pressure correlates strongly with mean 24-hour systolic blood pressure and left ventricular mass in stable hemodialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1996; 7: 2658–2663.

22. Cannella G., Paoletti E., Delfino R. i wsp. Prolonged therapy with ACE inhibitors induces a regression of left ventricular hypertrophy of dialyzed uremic patients independently from hypotensive effects. *Am. J. Kidney Dis.* 1997; 30: 659–664.

23. Dorhout Mees E.J. Hypertension in haemodialysis patients: Who cares? *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14: 28–30.

24. Agarwal R. Role of home blood pressure monitoring in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.* 1994; 33: 682–687.

25. Rahman M., Griffin V., Kumar A., Manzoor F., Wright J.T., Smith M.C. A comparison of standardized versus “usual” blood pressure measurements in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.* 2002; 39: 1226–1230.

26. Fernandez-Vega F., Tejada F., Baltar J., Lares A., Gomez E., Alvarez J. Ambulatory blood pressure after renal transplantation. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2001; 16 (supl. 1): 110–113.

27. Opeltz G., Wujziak T., Ritz E. for the Collaborative Transplant Study. Association of chronic kidney graft failure with recipient blood pressure. *Kidney Int.* 1998; 53: 217–222.

28. Gatzka C.D., Schobel H.B., Klingbeil A.U. i wsp. Normalization of circadian blood pressure profiles after renal transplantation. *Transplantation* 1995; 59: 1270–1274.

29. Walter S.P., Higgins J.R., Brennecke S.P. Ambulatory blood pressure in pregnancy. *Obstet. Gynecol. Surv.* 1998; 53: 636–644.

30. Higgins J.R., de Swiet M. Blood-pressure measurement and classification in pregnancy. *Lancet* 2001; 357: 131–135.

31. Bellomo G., Narducci P.L., Rondoni F. i wsp. Prognostic value of 24-hour blood pressure in pregnancy. *JAMA* 1999; 282: 1447–1452.

32. Brown M.A., Robinson A., Jones W. The white coat effect in hypertensive pregnancy: much ado about nothing? *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1999; 106: 474–480.

33. Brown M.A., Bowyer L., McHugh L., Gregory K., Mangos G., Jones M. Twenty-four-hour automated blood pressure monitoring as a predictor of preeclampsia. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2001; 185: 618–622.

34. Halligan A., O'Brien E., O'Malley K. i wsp. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure measurement in a primigravida population. *J. Hypertens.* 1993; 11: 869–873.

35. Higgins J.R., Walshe J.J., Halligan A. i wsp. Can 24-hour ambulatory blood pressure measurement predict the development of hypertension in primigravidae? *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1997; 104: 356–362.

36. Lo Ch., Taylor R.S., Gamble G., McCowan L., North R. Use of automated home blood pressure monitoring in pregnancy: Is it safe? *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2002; 187: 1321–1328.

37. Hermida R., Ayala D., Mojon A. i wsp. Blood pressure excess for the early identification of gestational hypertension and preeclampsia. *Hypertension* 1998; 31: 83–89.

38. Hermida R., Ayala D.E. Prognostic value of office and ambulatory blood pressure measurements in pregnancy. *Hypertension* 2002; 40: 298–303.

39. Saudan P., Bron M.A., Buddle M.L. i wsp. Does gestational hypertension become pre-eclampsia. *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1998; 105: 1177–1184.

40. Halligan A.W., Shennan A., Lambert P.C. i wsp. Automated blood pressure measurement as a predictor of proteinuric pre-eclampsia. *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1997; 104: 559–562.

41. Peak M., Shennan A., Halligan A. i wsp. Hypertension in pregnancy: which method of blood pressure measurement is most predictive of outcome? *Obstet. Gynaecol.* 1996; 88: 1030–1033.

42. Penny J.A., Halligan A.W., Shennan A.H. i wsp. Automated, ambulatory, or conventional blood pressure measurement in pregnancy: which is the better predictor of severe hypertension? *Am. J. Obstet. Gynaecol.* 1998; 178: 521–526.

43. Brown M.A., Robinson A., Bowyer L. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in pregnancy: What is normal? *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1998; 178: 836–842.

44. Contard S., Chanudet X., Coisne D. i wsp. Ambulatory monitoring of blood pressure in normal pregnancy. *Am. J. Hypertens.* 1993; 6: 880–884.

45. Hermida R.C., Ayala D.E., Mojon A. i wsp. High sensitivity test for the early diagnosis of gestational hypertension and preeclampsia. I. Predictable variability of cardiovascular characteristics during gestation in healthy and hypertensive pregnant women. *J. Perinat. Med.* 1997; 25: 101–109.

46. O'Brien E., Asmar R., Beilin L. i wsp. European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J. Hypertens.* 2003; 21: 821–848.

47. Purzycki Z., Wyrzykowski B., Gockowski K. i wsp. The influence of exercise on albumin excretion rate in borderline hypertensives and in offspring of hypertensive parents. *J. Hum. Hypertens.* 1997; 11: 119–123.

48. Moore W.V., Donaldson D.L., Chonko A.M. i wsp. Ambulatory blood pressure in type 1 diabetes mellitus. Comparison to the presence of incipient nephropathy in adolescents and young adults. *Diabetes* 1992; 41: 1035–1041.

49. Lurbe A., Redon J., Pascual J.M. i wsp. Altered blood pressure during sleep in normotensive subjects with type 1 diabetes. *Hypertension* 1993; 21: 227–235.

50. Lurbe A., Redon J., Pascual J.M. i wsp. The spectrum of blood pressure abnormalities in type 1 diabetes. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1994; 5: 380.

51. Lubaszewski W., Ciechanowska M., Dziatkowiak H. i wsp. Profil dobowy ciśnienia tętniczego krwi i częstości tętna

u młodzieży z cukrzycą insulinozależną. *Nadciśnienie Tętnicze* 1998; 2: 207–212.

52. Marczewski K., Krawczyk W., Różyk P. i wsp. Day/night ratio of microproteinuria and blood pressure rhythm in type II diabetes. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 1996; 33: 169–172.

53. Keller C.K., Bergis K.H., Flisar D. i wsp. Renal findings in patients with short-term type 2 diabetes. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1996; 7: 2627–2635.

54. Mitchell T.H., Nolan B., Henry M. i wsp. Microalbuminuria in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus relates to nocturnal systolic blood pressure. *Am. J. Med.* 1997; 102: 531–535.

55. Davies C.W., Crosby J., Mullins R. i wsp. Case-control study of 24 hour ambulatory blood pressure in patients with obstructive sleep apnoea and normal matched control subjects. *Thorax* 2000; 55: 736–740.

56. Peppard P.E., Young T., Palta M. i wsp. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N. Engl. J. Med.* 2000; 342: 1378–1384.

57. Narkiewicz K., Montano N., Cogliati C., van de Borne P.J.H., Dyken M.E., Sommers V.K. Altered cardiovascular variability in obstructive sleep apnea. *Circulation* 1998; 98: 1071–1077.

58. Philipson E.A. Sleep-apnoea — a major public health problem. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328: 1271–1273.

59. Anon. Deep and shallow truths. *BMJ* 1997; 314: 833.

60. Pepperell J.C., Ramdassingh-Dow S., Crosthwaite N. i wsp. Ambulatory blood pressure after therapeutic and subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea: a randomized parallel trial. *Lancet* 2002; 359: 204–210.

61. Narkiewicz K., Masahiko K., Bradley P. i wsp. Nocturnal continuous positive airway pressure decreases daytime sympathetic traffic in obstructive sleep apnea. *Circulation* 1999; 100: 2332–2335.

62. Jamieson M.J., Jamieson C. Ambulatory blood pressure in heart failure. *Eur. J. Clin. Invest.* 2001; 31 (supl. 2): 18–25.

63. White S.B., Mansoor G.A., Tendler B.E. i wsp. Nocturnal blood pressure: epidemiology, determinants and effects of antihypertensive therapy. *Blood Press. Monitor.* 1998; 3: 43–51.

64. Canesin M.F., Giorgi D., Oliveira M.T. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring of patients with heart failure. A new prognosis marker. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2002; 78: 83–89.

65. Starling R.C., Cody R.J. Cardiac transplant hypertension. *Am. J. Cardiol.* 1990; 65: 106–111.

66. Pickering T.G. Diurnal, ultradian and seasonal rhythms of blood pressure. W: Pickering T.G., Pieper C., Schechter C.B. (red.). *Ambulatory monitoring and blood pressure variability*. Science Press, London 1991; 11.

67. Khot U.N., Binkley P.F., Haas G.J., Starling R.C. Prospective study of the circadian pattern of blood pressure after heart transplantation. *J. Heart Lung. Transplant.* 1996; 15: 350–359.

68. Cugini P., Petrangeli C.M., Capodaglio P.F. i wsp. Hypertensive cardiac damage in heart transplantation. A noninvasive monitoring study of arterial pressure. *Recenti Progressi in Medicina* 1996; 87: 460–465.

69. Flynn J.T. Differentiation between primary and secondary hypertension in children using ambulatory blood pressure monitoring. *Pediatrics* 2002; 110: 89–93.

70. Sorof J., Portman R. Ambulatory blood pressure monitoring in the pediatric patient. *J. Pediatr.* 2000; 136: 578–586.

71. Van Hooft I.M., Grobbee D.E., Waal-Manning H.F. i wsp. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure pattern in youngsters with a different family history of hypertension: the Dutch Hypertension and Offspring Study. *J. Hypertens.* 1989; (supl. 7): S66–S67.

72. Meininger J.C., Liehr P., Mueller W.H. i wsp. Stress-induced alteration of blood pressure and 24-hour ambulatory blood. *Blood Press. Monitor.* 1999; 4: 115–120.

73. Hornsby J.L., Mangan P.F., Taylor A.T. i wsp. "White coat" hypertension in children. *J. Fam. Pract.* 1991; 33: 617–623.

74. Matthews K.A., Woodall K.L., Allen M.T. Cardiovascular reactivity to stress predicts future blood pressure status. *Hypertension* 1993; 22: 479–485.

75. Daniels S.D., Meyer R.A., Loggie J.M. Determinants of cardiac involvement in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation* 1990; 82: 1243–1248.

76. Belsha C.W., Wells T.G., McNiece K.L. i wsp. Influence of diurnal blood pressure variations on target organ abnormalities in adolescents with mild essential hypertension. *Am. J. Hypertens.* 1998; 11: 410–417.

77. Lingens N., Soergel M., Loirat C. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in paediatric patients treated by regular haemodialysis and peritoneal dialysis. *Pediatr. Nephrol.* 1995; 9: 167–172.

78. Sorof J.M., Brewer E.D., Portman R.J. Ambulatory blood pressure monitoring and interdialytic weight gain in children receiving chronic haemodialysis. *Am. J. Kidney Dis.* 1999; 33: 667–674.

79. Lingens N., Dobos E., Witte K. i wsp. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure profiles in pediatric patients after renal transplantation. *Pediatr. Nephrol.* 1997; 11: 23–26.

80. Calzolari A., Giordano U., Matteucci M.C. i wsp. Hypertension in young patients after renal transplantation: ambulatory blood pressure monitoring versus casual blood pressure. *Am. J. Hypertens.* 1998; 11: 497–501.

81. Holl R.W., Pavlovic M., Heine E. i wsp. Circadian blood pressure during the early course of type 1 diabetes. Analysis of 1,011 ambulatory blood pressure recordings in 354 adolescents and young adults. *Diabetes Care* 1999; 22: 1151–1157.

82. Young L.A., Kimball T.R., Daniels S.R. i wsp. Nocturnal blood pressure in young patients with insulin-dependent diabetes mellitus: correlation with cardiac function. *J. Pediatr.* 1998; 133: 46–50.

83. Sochett E.B., Poon I., Balfé W. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in insulin-dependent diabetes mellitus adolescents with and without microalbuminuria. *J. Diabetes Complication* 1998; 12: 18–23.

84. Bald M., Neudorf U. Ambulatory blood pressure monitoring and coarctation of the aorta. *J. Pediatr.* 2001; 138: 610–611.

85. Giordano U., Matteucci M.C., Calzolari A. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in children with aortic coarctation and kidney transplantation. *J. Pediatr.* 2000; 136: 520–523.